

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-113266

(43)Date of publication of application : 22.04.1994

(51)Int.Cl. H04N 7/00

G01P 13/00

G06F 15/70

H04N 7/137

(21)Application number : 04-279283

(71)Applicant : KOKUSAI DENSHIN DENWA CO LTD
<KDD>

(22)Date of filing : 25.09.1992

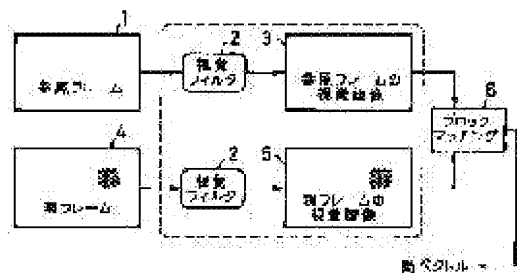
(72)Inventor : KAWADA RYOICHI

(54) METHOD FOR ESTIMATING BLOCK MATCHING MOTION OF ANIMATION USING VISUAL MODEL

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the quality of a reproduced picture and to reduce a calculation quantity for prediction in the motion prediction of animation.

CONSTITUTION: A pattern is divided into plural small blocks, and a current frame or a current field is compared with a reference frame or a reference field in the unit of blocks and a block in the reference frame or the reference field is used for a prediction block of the current block. An output signal subject to block processing of the current frame 4 or current field and the reference frame 1 or reference field is given to filters 2, 2 having a band pass characteristic representing the visibility and an output of the filters is inputted to a block matching.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

18.09.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3028685

[Date of registration] 04.02.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any

damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Divide a screen into two or more small blocks, and the present frame or the present field is compared with a reference frame or a reference field per block. In the block matching motion presumption approach of a dynamic image of applying the block in a reference frame or a reference field as a prediction block of the present block To the output signal with which the present frame or the present field and the reference frame, or the reference field was blocked The block matching motion presumption approach of the dynamic image characterized by detecting a motion vector by covering the filter which has a band-pass response showing vision, and using the output of this filter as the input image of block matching.

[Claim 2] The binary block matching approach which carries out binarization of the output of the vision filter of claim 1, and considers it as the input of block matching.

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any

damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to motion presumption of the frame interpolation of a dynamic image, and the dynamic image in motion compensation coding and TV method conversion.

[0002]

[Description of the Prior Art] As a motion detection method between the frames (field) of a dynamic image, there is a block matching method conventionally. As shown in drawing 1, this divides a screen into a small block, determines whether to be best in agreement with which part in a reference frame (field) per block, and applies the block of the location in the reference frame as a prediction block of the present block. as the criterion showing a rate in agreement -- inter-frame -- the minimum absolute value sum and the least square sum of difference are used. This technique is applied to motion compensation inter-frame predicting coding of an image, and the frame interpolation technique in television standards conversion. This technique will be Transaction of Communication of IEEE around 1981. It is announced by the magazine etc. and, recently, the VLSI chip which realizes this algorithm is also manufactured. However, each of these is premised on carrying out direct block matching of a reference frame and the present frame.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the conventional approach, when level variation was in an image, or when various motions were intermingled in a block, there was a fault of having not detected the right motion vector visually. For this reason, when a playback image is seen, the result that degradation tends to be in sight is brought. Furthermore, it sets to block matching and an input image is 8 bit. Since it is expressed, a count load is large.

[0004] This invention aims at decreasing the computational complexity of motion prediction while it improves the image quality of a playback image.

[0005]

[Means for Solving the Problem] This invention is the block matching motion presumption approach of a dynamic image characterized by to detect a motion vector by having been made in view of the above trouble, covering the filter which expresses vision, respectively over the frame, the field (the present frame or the present field) and the reference frame, or the field where the present block belongs, and making them into the input image of block matching in it in the block matching method which is a motion detection method between inter-frame [of this image], or the field. Hereafter, it explains to a detail.

[0006]

[Principle of the Invention] Using what carried out formula modeling of human being's vision, beforehand, each frame asks for how it is visible to human being's vision, and carries out block matching based on it. Furthermore, a count load can be reduced if binarization of the input of block matching is carried out.

[0007] First, the filter which expresses vision with the present frame (field) and a reference frame (field), respectively is covered. This is expressed with the following formula.

[Equation 1]

$$O(i, j) = (G^{ex}(i, j) - G^{in}(i, j)) \otimes I(i, j) \dots (1)$$

ここに

$$G^{ex}(i, j) = \lambda^2 \exp[-(i^2 + j^2) / 2\sigma^2] \dots (2)$$

$$G^{in}(i, j) = \exp[-(i^2 + j^2) / 2\lambda^2 \sigma^2] \dots (3)$$

σ, λ : 定数

In a formula (1), $I(i, j)$ is a pixel value in the coordinate in an input image (i, j) .

[External Character 1]

\otimes

***** is expressed. $O(i, j)$ is the output of a filter. The output image which is the set of $O(i, j)$ serves as an input to block matching. Gex-Gin is a DOG function and this serves as reasonable good approximation which expresses the receptive field of a retina at the time of $\lambda = 1.6$. σ is related to the resolution of an eye, and resolution becomes coarse, so that σ is large.

[0008] Next, the frame (field) after letting a vision filter pass is used as the input frame (field) of block matching, block matching is performed, and the motion vector for every block is detected. Or binarization of the output by the formula (1) is carried out from positive/negative, and this is considered as the input of block matching, and suppose after that that it is the same.

[0009]

[Example] Drawing 2 is the block diagram of "motion presumption using a vision filter" explained for the preceding clause. Among drawing, except the part enclosed with a dotted line, it is a Prior art and it is a new point to insert the dotted-line section. The thing which carried out binarization of the vision image, then the block matching section 6 can be simplified among drawing. That is, it is made to 1 bit operation instead of 8 bit operations.

[0010] In a block matching method, one screen is divided into the block of a certain size, and it investigates whether it is most in agreement with which part in a reference image about each block. In that case, total of the sum of squares chooses the smallest location. Make a block size into $32 \text{ pixel} \times 16 \text{ line}$, and let retrieval range be 16 pixels wide and the length of 8 lines . This is a Prior art.

[0011] In this invention, the filter 2 which expresses a vision model with the frame 4 to which the present block belongs, and the reference frame 1 is covered, and the image (binarization image) 3 of the result and 5 perform block matching 6. The algorithm of the motion detection in the case of block matching is performed for example, with all heuristics (all the reference blocks of retrieval within the limits are investigated).

[0012] Specifically, the vision filter 2 expressed with a formula 1 turns into a filter like drawing 3. In order that this filter may have a band-pass response and may cut an in one direction flowed part, 3 and 5 take the value of positive/negative as a result of the formula (1) which collapsed this in the input image. Although it is good also as an input of block matching as it is in this, if block matching is carried out after carrying out binarization of this corresponding to positive/negative, the arithmetic circuit of the block matching unit 6 can be simplified from 8 bit operations to 1 bit operation.

[0013] Hereafter, a motion vector is searched for with a block matching method. This is the same as the conventional approach.

[0014]

[Effect of the Invention] In the motion detection by block matching, if this invention using human being's vision model is used, even when level variation and various motions in a block are intermingled, in the image after the frame interpolation of a dynamic image, and a low bit rate motion compensation image and TV image after method conversion, a natural prediction image will be obtained visually. A flicker, the fine motion within the block which is visually uninfluential, etc. depend this on the reason the effect affect block matching is removable, by covering a vision filter. Furthermore, structure of a block matching unit can be simplified by carrying out binarization of the output of a vision filter.

[0015] Drawing 4 expresses the error of the detection motion vector by the conventional approach and the approach using a vision filter about an image with level variation. The error is concentrating [the way which used the vision filter] on 0, and it turns out that it is a good property.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-113266

(43) 公開日 平成6年(1994)4月22日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 7/00	Z	9187-5C		
G 0 1 P 13/00	A			
G 0 6 F 15/70	4 1 0	8837-5L		
H 0 4 N 7/137	Z			

審査請求 未請求 請求項の数2(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平4-279283

(22) 出願日 平成4年(1992)9月25日

(71) 出願人 000001214

国際電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目3番2号

(72) 発明者 川田 亮一

東京都新宿区西新宿2丁目3番2号国際電信電話株式会社内

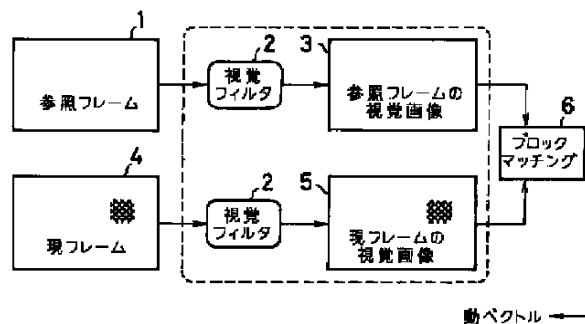
(74) 代理人 弁理士 山本 恵一

(54) 【発明の名称】 視覚モデルを用いた動画像のブロックマッチング動き推定方法

(57) 【要約】

【目的】 動画像の動き予測において、再生画像の画質を改善するとともに、予測のための計算量を減少させることを目的とする。

【構成】 画面を複数の小ブロックに分割し、ブロック単位に現フレーム又は現フィールドを参照フレーム又は参照フィールドと比較して、現ブロックの予測ブロックとして参照フレーム又は参照フィールド内のブロックを当てはめる動画像のブロックマッチング動き推定方法において、現フレーム(4)又は現フィールド、および参照フレーム(1)又は参照フィールドのブロック化された出力信号に、視覚を表す帯域通過特性を有するフィルタ(2, 2)をかけ、該フィルタの出力をブロックマッチング(6)の入力画像とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画面を複数の小ブロックに分割し、ブロック単位に現フレーム又は現フィールドを参照フレーム又は参照フィールドと比較して、現ブロックの予測ブロックとして参照フレーム又は参照フィールド内のブロックを当てはめる動画像のブロックマッチング動き推定方法において、

現フレーム又は現フィールド、及び参照フレーム又は参照フィールドのブロック化された出力信号に、視覚をあらわす帯域通過特性を有するフィルタをかけ、該フィルタの出力をブロックマッチングの入力画像とすることにより、動きベクトルを検出することを特徴とする動画像のブロックマッチング動き推定方法。

【請求項2】 請求項1の視覚フィルタの出力を二値化し、それをブロックマッチングの入力とする二値ブロックマッチング方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、動画像のフレーム内挿や、動き補償符号化、TV方式変換における動画像の動き推定に関する。

【0002】

【従来の技術】 動画像のフレーム（フィールド）間の動き検出方式として、従来よりブロックマッチング法がある。これは、図1に示すごとく、画面を小ブロックに分割し、ブロック単位に参照フレーム（フィールド）内のどの部分ともっともよく一致するかを決定し、現ブロックの予測ブロックとして、その参照フレーム内のその位置のブロックを当てはめるものである。一致する割合を表す判定基準としては、フレーム間差分の最小絶対値和や、最小自乗和が用いられる。この技術は、画像の動き補償フレーム間予測符号化や、テレビジョン方式変換におけるフレーム内挿技術に 응용されている。この技術は1981年頃にはIEEEのTransaction of Communication 誌などに発表されており、最近ではこのアルゴリ

$$O(i, j) = (G^{ex}(i, j) - G^{in}(i, j)) \otimes I(i, j) \dots (1)$$

ここに

$$G^{ex}(i, j) = \lambda^2 \exp[-(i^2 + j^2)/2\sigma^2] \dots (2)$$

$$G^{in}(i, j) = \exp[-(i^2 + j^2)/2\lambda^2 \sigma^2] \dots (3)$$

σ, λ : 定数

式(1)において、 $I(i, j)$ は入力画像中の座標 (i, j) における画素値である。

【外1】

\otimes

は畳み込みを表す。 $O(i, j)$ がフィルタの出力である。 $O(i, j)$ の集合である出力画像が、ブロックマ

*ズムを実現するVLSIチップも製造されている。しかし、これらはいずれも参照フレームと現フレームを直接ブロックマッチングすることを前提としている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来方法では、画像にレベル変動がある場合や、ブロック内に様々な動きが混在する場合に、視覚的に正しい動きベクトルを検出していないという欠点があった。このため、再生画像を見た場合に、劣化が見えやすいという結果になっている。

さらに、ブロックマッチングにおいて、入力画像は8 bit で表されるため、計算負荷が大きい。

【0004】 本発明は再生画像の画質を改善すると共に、動き予測の計算量を減少させることを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、以上の問題点に鑑みなされたもので、同画像のフレーム間又はフィールド間の動き検出方式であるブロックマッチング法において、現ブロックの属するフレーム又はフィールド（現フレーム又は現フィールド）と参照フレーム又はフィールドに、それぞれ視覚を表すフィルタをかけ、それらをブロックマッチングの入力画像とすることにより、動きベクトルを検出することを特徴とする、動画像のブロックマッチング動き推定方法である。以下、詳細に説明する。

【0006】

【発明の原理】 人間の視覚を数式モデル化したものを用いて、あらかじめ各フレームが人間の視覚にどのように見えるかを求め、それに基づきブロックマッチングするものである。さらに、ブロックマッチングの入力を二値化すれば、計算負荷を減らすことができる。

【0007】 まず、現フレーム（フィールド）と参照フレーム（フィールド）に、それぞれ視覚を表すフィルタをかける。これは、例えば、次の式で表される。

【数1】

ッチングへの入力となる。 $G^{ex} - G^{in}$ はDOG関数であり、これは $\lambda = 1.6$ の時に網膜の受容野を表現するもっともよい近似となる。 σ は目の解像度に関係しており、 σ が大きいほど、解像度が粗くなる。

【0008】 次に、視覚フィルタを通した後のフレーム（フィールド）を、ブロックマッチングの入力フレーム（フィールド）とし、ブロックマッチングを行い、プロ

ックごとの動きベクトルを検出する。あるいは、式(1)による出力を正負より二値化し、これをブロックマッチングの入力とし、その後は同様とする。

【0009】

【実施例】図2は、前項で説明した「視覚フィルタを用いた動き推定」の構成図である。図中、点線で囲んだ部分以外は、従来の技術であり、点線部を挿入することが、新しい点である。図中、視覚画像を二値化したものとすれば、ブロックマッチング部6を簡易化できる。すなわち、8ビット演算ではなく、1ビット演算にできる。

【0010】ブロックマッチング法では、1画面をあるサイズのブロックに分割し、各ブロックについて、参照画像内のどの部分ともっとも一致するかを調べる。その際には、自乗和の総和がもっとも小さい場所を選ぶ。ブロックサイズは、たとえば、 ± 32 画素 $\times 16$ ラインとし、探索範囲は、横 ± 16 画素、縦 ± 8 ラインとする。これは、従来の技術である。

【0011】本発明では、現ブロックの属するフレーム4と、参照フレーム1に、視覚モデルを表すフィルタ2をかけ、その結果の画像（の二値化画像）3、5どうしでブロックマッチング6を行なう。ブロックマッチングの際の動き検出のアルゴリズムは、たとえば、全探索法（探索範囲内の参照ブロックをすべて調べる）で行なう。

【0012】式1で表される視覚フィルタ2は、具体的には、例えば図3のようなフィルタとなる。このフィルタは帯域通過特性を有し直流分をカットするため、これを入力画像に畳み込んだ式(1)の結果3、5は正負の値をとる。これをそのままブロックマッチングの入力としてもよいが、これを正負に対応して二値化してからブロックマッチングをすれば、ブロックマッチングユニット6の演算回路を8ビット演算から1ビット演算へと簡易化することができる。

【0013】以下、ブロックマッチング法により、動ベクトルを求める。これは従来の方法と同じである。

【0014】

【発明の効果】ブロックマッチングによる動き検出において、人間の視覚モデルを用いた本発明を用いれば、動画像のフレーム内挿後の画像や、低ビットレート動き補償画像、方式変換後のTV画像において、レベル変動や、ブロック内に様々な動きが混在するような場合でも、視覚的に自然な予測画像が得られる。これは、視覚フィルタをかけることにより、フリッカや視覚的に影響のないブロック内の細かい動きなどがブロックマッチングに及ぼす影響を除去できるという理由による。さらに、視覚フィルタの出力を二値化することにより、ブロックマッチングユニットの構造を簡単に行うことができる。

【0015】図4は、レベル変動のある画像について、従来の方法と視覚フィルタを用いた方法による検出動ベクトルの誤差を表したものである。視覚フィルタを用いたほうが、誤差が0に集中しており、よい特性であることが判る。

【図面の簡単な説明】

【図1】ブロックマッチング法の概念を説明した図である。

【図2】本発明の視覚フィルタを用いた動画像のブロックマッチング方法を適用した動き推定の例を示す構成図である。

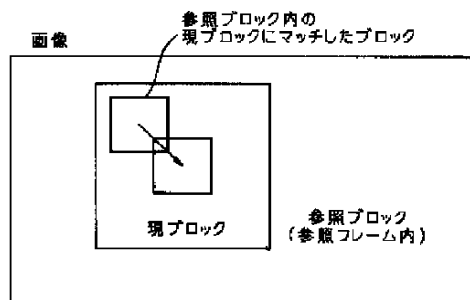
【図3】現フレームと参照フレームにかける視覚フィルタの例を示す図である。

【図4】レベル変動のある画像について、従来の方法と視覚フィルタを用いた方法による検出動ベクトルの誤差を表したものである。

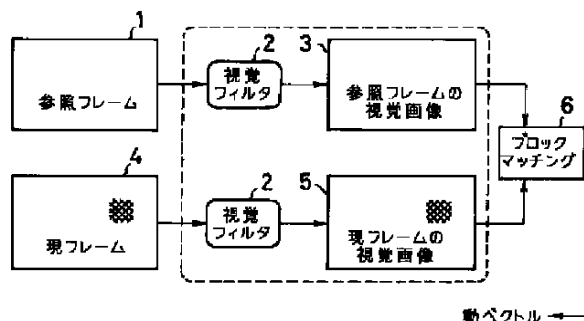
【符号の説明】

- 1 参照フレーム
- 2 視覚フィルタ部
- 3 参照フレームの視覚画像
- 4 現フレーム
- 5 現フレームの視覚画像
- 6 ブロックマッチング部

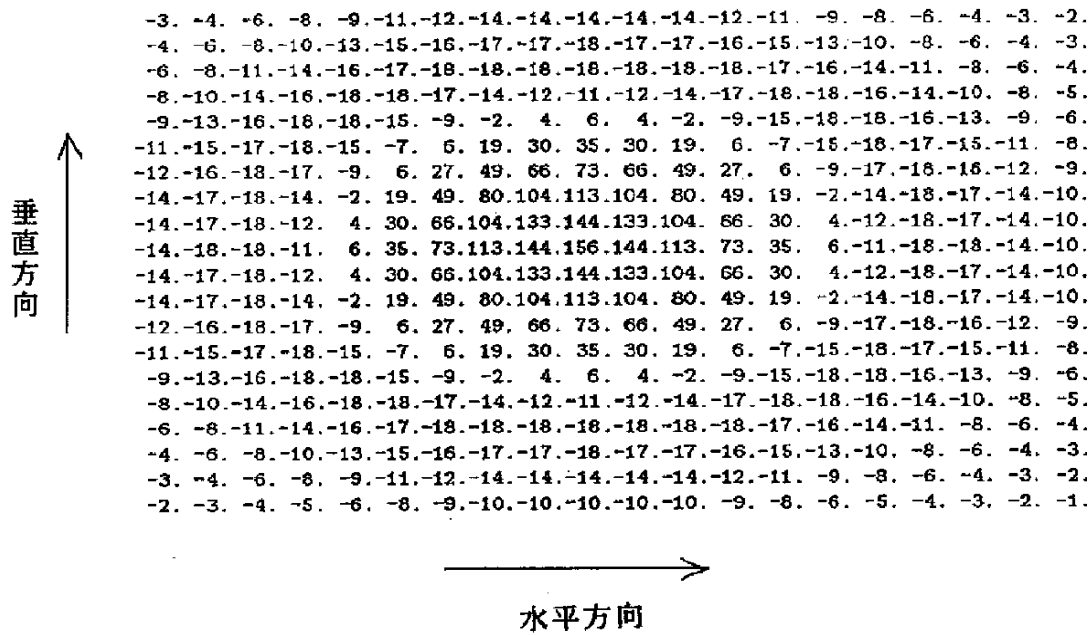
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

